

BSK8703-205-8000

0630-1936P

Lee et al.

Jan 16 2004

1881



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0086015
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 11월 29일
Date of Application NOV 29, 2003

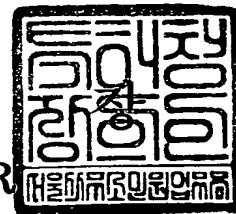
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 12 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.11.29
【국제특허분류】	F04D 29/38
【발명의 명칭】	냉장고용 축류팬
【발명의 영문명칭】	FAN OF REFRIGERATOR
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이동일
【성명의 영문표기】	LEE, Dong Il
【주민등록번호】	670315-1149531
【우편번호】	156-010
【주소】	서울특별시 동작구 신대방동 686-49 10/4
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신현정
【성명의 영문표기】	SHIN, Hyoun Jeong
【주민등록번호】	621001-1154911
【우편번호】	405-243
【주소】	인천광역시 남동구 만수3동 854-7
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

. 【수수료】

【기본출원료】	14	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	3	항	205,000	원
【합계】	234,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명 냉장고용 축류팬은 허브의 외주부에 여러개의 블레이드가 형성되어 있는 냉장고용 축류팬에서, 상기 허브와 블레이드의 연결부위에 강성을 감소시키기 위한 살제거부를 형성하여, 축류팬의 굽힘 진동주파수를 낮추는 설계를 함으로써 축계의 전체 비틀림 공진회전수를 낮추는 것에 의해 소음이 감소되어지게 되어, 종래와 같이 소음감소를 위해 축을 설계변경할 때 발생하는 원가상승, 양산성 저하, 품질관리 어려움 등과 같은 여러 문제점들이 해소되어 진다.

【대표도】

도 4

【명세서】**【발명의 명칭】**

냉장고용 축류팬{FAN OF REFRIGERATOR}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 냉장고용구조를 보인 측단면도.

도 2는 종래 냉장고용 축류팬을 보인 정면도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 축류팬이 구비된 냉장고용측단면도.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 축류팬을 보인 정면도.

도 5는 종래의 축류팬과 본 발명의 축류팬의 냉동실에서의 소음비교 그래프.

도 6은 본 발명에 따른 축류팬의 다른실시예를 보인 정면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

121 : 허브

122 : 블레이드

123 : 살제거부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<10> 본 발명은 냉장고용 축류팬에 관한 것으로, 특히 축류팬 자체의 진동주파수를 감소시켜서 축계의 비틀림 공진회전수 대역을 낮춤으로써 공진회피에 의한 팬의 소음이 감소되어질 수 있도록 한 냉장고용 축류팬의 구조에 관한 것이다.

- <11> 일반적으로 축류팬(axial fan)은 구동원으로부터 전달되는 회전력에 의해 회전하면서 공기를 축방향으로 송풍하는 유체기계인 하나로서, 냉장고나 선풍기 및 공기 조화기 등의 가전제품 뿐만 아니라, 항공기나 발전기 분야 등의 다양한 산업분야에 널리 적용되고 있다.
- <12> 이러한 축류팬의 주요 성능은 팬의 효율등과 같은 유체역학적 특성과 구조물의 강도 및 진동과 같은 구조적인 특성에 의해 지배되며, 경우에 따라 소음 등의 특성은 유체유동과 구조물의 상호작용에 의해 영향을 받기도 한다.
- <13> 도 1은 일반적인 형태의 축류팬이 설치된 종래의 냉장고를 보인 측면면도로서, 이에 도시된 바와 같이, 종래의 냉장고는 외형을 이루는 박스형태의 본체(1) 내부에 베리어(2)에 의해 냉동실(3)과 냉장실(4)로 구획되어 있고, 그 냉동실(3)과 냉장실(4)의 전방 개구부는 도어(5)가 개폐가능하게 설치되어 있으며, 상기 본체(1)의 내부 하측 후위에는 냉매를 압축하기 위한 압축기(6)가 구비되어 있다.
- <14> 그리고, 상기 냉동실(3)의 후위에는 쉬라우드(7)로 구획되어 기계실(8)이 마련되어 있고, 그 기계실(8)의 내부에는 고온의 냉기를 저온으로 열교환하기 위해 압축된 냉매를 팽창시키는 열교환기(9)와, 그 열교환기(9)에서 열교환된 저온의 냉기를 고내로 송풍하기 위한 축류팬(10) 및 그 축류팬(10)을 회전시키기 위해 모터축(11)으로 연결된 모터(12)가 구비되어 있다.
- <15> 도 2는 종래 냉장고용 축류팬을 보인 정면도로서, 이에 도시된 바와 같이, 모터(12)의 모터축(11)에 결합되는 허브(21)와, 그 허브(21)의 외주부에 방사상으로 형성되어 공기를 송풍시키는 5개의 블레이드(22)로 구성되어 있다.
- <16> 상기와 같이 구성되어 있는 종래 축류팬이 설치된 냉장고에서 모터(12)의 회

전력에 의해 모터축(11)에 결합되어 있는 축류팬(10)을 회전하여 열교환기(9)에서 열교환된 차가운 공기를 고내로 송풍하고, 그와 같이 송풍된 공기는 고내에 저장된 부하를 냉각한 후 다시 열교환기(9)가 설치된 기계실(8)로 보내지게 된다.

<17> 한편, 상기와 같은 종래의 냉장고에서 냉기를 냉동실(3)과 냉장실(4) 및 길게 형성되는 유로를 통하여 순환을 시키기 위해서는 축류팬(10)이 고속회전되어야 하는데, 그와 같이 고속회전시에 축계 비틀림 공진에 의한 소음이 발생하는 문제점이 있었다. 따라서 이 분야의 연구자들은 축류팬(10)의 소음을 감소시키기 위해 주로 모터축(11)의 형상, 축계 관성모멘트, 축의 팬결합부위 등의 설계변경에 의한 소음감소에 관련한 연구가 주로 진행되어 왔다.

<18> 그러나, 상기와 같이 냉장고에서 축류팬(10)에 의한 소음을 감소시키기 위해 모터축(11)을 설계변경하는 것은 모터축(11)에 결합되는 부품의 설계변경을 같이 수반하여야 하므로 원가가 상승하고 양산성이 저하될뿐 아니라 여러부품의 변경에 의한 품질관리가 어려운 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<19> 상기와 같은 문제점을 감안하여 도출한 본 발명의 목적은 축계의 비틀림 공진 주파수가 낮아지도록 축류팬을 설계하여 냉장고용소음을 감소시킴으로써, 냉장고에서 축류팬에 의한 소음감소를 위해 축을 설계변경할 때 발생하는 상술한 여러 문제점들을 해소하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<20> 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위해 허브의 외주부에 여러개의 블레이드가 형성되어 있는 냉장고용 축류팬에 있어서,

- <21> 상기 허브에 연결되는 블레이드의 하단부에 연결부위 강성을 감소시켜서 공진주파수를 낮추기 위해 소정부위를 제거한 살체거부가 형성된 것을 특징으로 하는 냉장고용 축류팬이 제공된다.
- <22> 이하, 상기와 같이 구성되는 본 발명 냉장고용축류팬을 첨부된 도면의 실시예를 참고하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <23> 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 축류팬이 구비된 냉장고용측단면도이고, 도 4는 본 발명의 축류팬을 보인 정면도로서, 이에 도시된 바와 같이, 냉장고를 이루는 기본적인 구조는 종래와 동일하다.
- <24> 즉, 박스체로 된 본체(101)의 내부가 베리어(102)에 구획되어 냉동실(103)과 냉장실(104)이 마련되어 있고, 그 냉동실(103)과 냉장실(104)의 전방 개구부는 도어(105)가 개폐가능하게 설치되어 있으며, 상기 본체(101)의 내부 하측 후위에는 냉매를 압축하기 위한 압축기(106)가 구비되어 있고, 상기 냉동실(103)의 후위에는 쉬라우드(107)로 구획되어 기계실(108)이 마련되어 있고, 그 기계실(108)의 내부에는 고온의 냉기를 저온으로 열교환하기 위해 압축된 냉매를 팽창시키는 열교환기(109)와, 그 열교환기(109)에서 열교환된 저온의 냉기를 고내로 송풍하기 위한 축류팬(110) 및 그 축류팬(110)을 회전시키기 위해 모터축(111)으로 연결된 모터(112)가 구비되어 있다.
- <25> 그리고, 상기 축류팬(110)은 모터(112)의 모터축(111)에 결합되는 허브(121)와, 그 허브(121)의 외주부에 방사상으로 형성되어 공기를 송풍시키는 5개의 블레이드(122)로 구성되고, 상기 허브(121)와 블레이드(122)들이 연결되는 블레이드(122)의 하단부에는 블레이드(122)의 연결부위의 강성을 감소시키기 위해 일측이 일정부분 제거된 살체거부(123)가 형성되어 있다.

- <26> 상기와 같이 구성되어 있는 본 발명의 축류팬이 구비된 냉장고에서 모터(112)의 회전력에 의해 모터축(111)에 결합되어 있는 축류팬(110)을 회전시켜서 열교환기(109)에서 열교환된 차가운 공기를 고내로 송풍하고, 그와 같이 송풍된 공기는 고내에 저장된 부하를 냉각한 후 다시 열교환기(109)가 설치된 기계실(108)로 보내진다.
- <27> 그리고, 상기와 같이 냉기를 송풍하는 축류팬(110)이 길게 형성되는 유로를 통하여 순환되도록 고속회전되어도 축류팬(110)의 블레이드(122) 하단부에 일정부분 제거한 살제거부(123)가 형성되어 있어서 강성감소에 의한 공진주파수 낮아지게 되어 축계 전체의 비틀림 공진회전수가 낮아짐으로써 소음은 현저히 감소되어 진다.
- <28> 참고로, 공진주파수와 관성과의 관계식은
- <29>
$$f_{\text{torsion}} = \sqrt{k(1/J)}$$
- <30>
$$1/J + 1/J_M + 1/J_f$$
- <31> 여기서, f 는 비틀림 공진주파수, k 는 축의 비틀림강성, J 는 관성모멘트로서, 축의 비틀림 강성이 낮아지면 공진주파수 f 도 낮아지게 된다.
- <32> 도 5는 종래의 축류팬과 본 발명의 축류팬의 냉동실에서의 소음비교 그래프로서, 이에 나타난 것과 같이, 공진 rpm이 변화하여 공진주파수 대역이 T에서 T'로 변화함에 따라 소음이 45dB에서 43dB 수준으로 감소하고, 공진주파수도 약200rpm정도하향됨을 확인할 수 있다.
- <33> 도 6은 본 발명에 따른 축류팬의 다른실시예를 보인 정면도로서, 이에 도시된 바와 같이 기본적인 구조는 상술한 일실시예와 동일하며, 본 실시예에서는 허브(121)의 블레이드(122)의 연결부위인 블레이드(122)의 하단부에 관통된 수개의 통공으로된 살제거부(123)을 형성하여 블

.레이드(122) 연결부위의 강성이 낮아지도록 되어 있으며, 이와 같은 구성에 의해 축계의 비틀림공진 주파수가 낮아져서 소음이 감소되어지게 된다.

【발명의 효과】

<34> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명 냉장고용축류팬은 모터의 모터축에 결합되는 허브와, 그 허브의 외주부에 방사형으로 연결되는 수개의 블레이드로 구성되고, 그 허브와 블레이드의 연결부위에 강성을 감소시키기 위한 살제거부를 형성하여, 축류팬의 곱힘 진동주파수를 낮추는 설계를 함으로써 축계의 전체 비틀림 공진회전수를 낮추는 것에 의해 소음이 감소되어지게 되어, 종래와 같이 공진회전수의 감소 및 소음감소를 위해 축을 설계변경할 때 발생하는 원가상승, 양산성 저하, 품질관리 어려움 등과 같은 여러 문제점들이 해소되는 효과가 있다.

·【특허청구범위】**..【청구항 1】**

허브의 외주부에 여러개의 블레이드가 형성되어 있는 냉장고용축류팬에 있어서,

상기 허브에 연결되는 블레이드의 하단부에 연결부위 강성을 감소시켜서 공진주파수를 낮추기 위해 소정부위를 제거한 살제거부가 형성된 것을 특징으로 하는 냉장고용 축류팬.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 살제거부는 블레이드의 하단부 일측이 일정부분 제거되어 형성된 것을 특징으로 하는 냉장고용 축류팬.

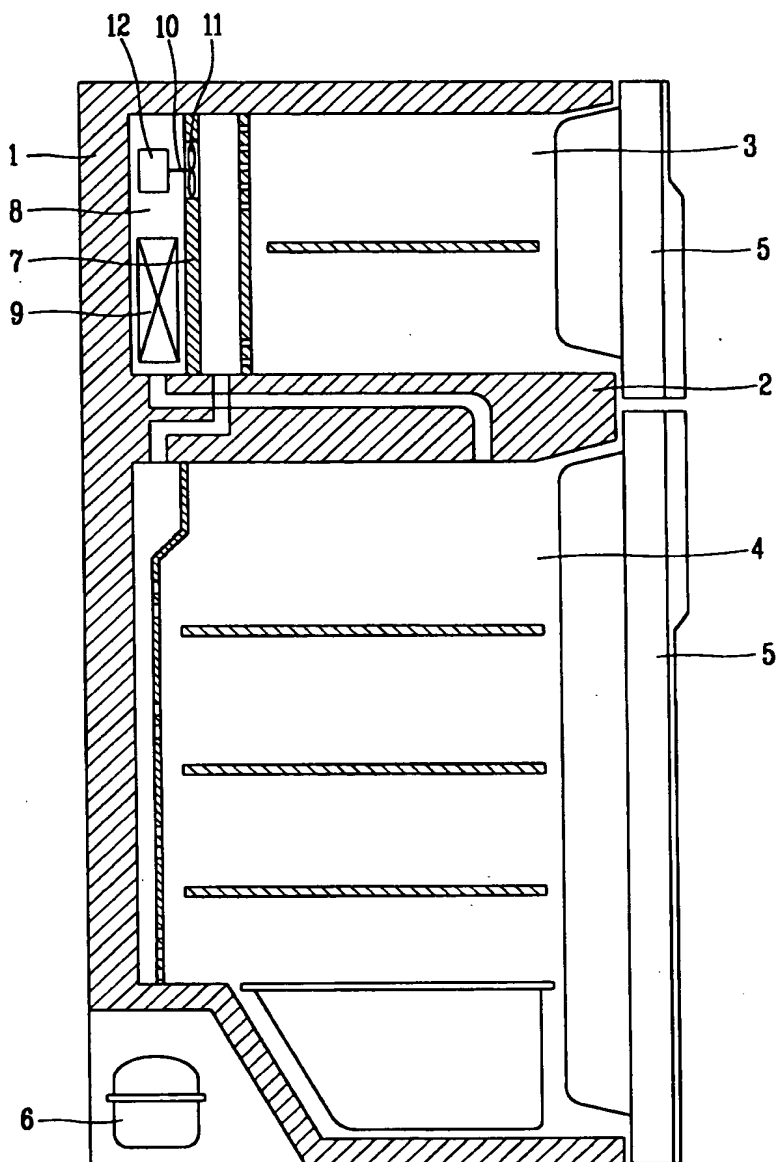
【청구항 3】

제 1항에 있어서,

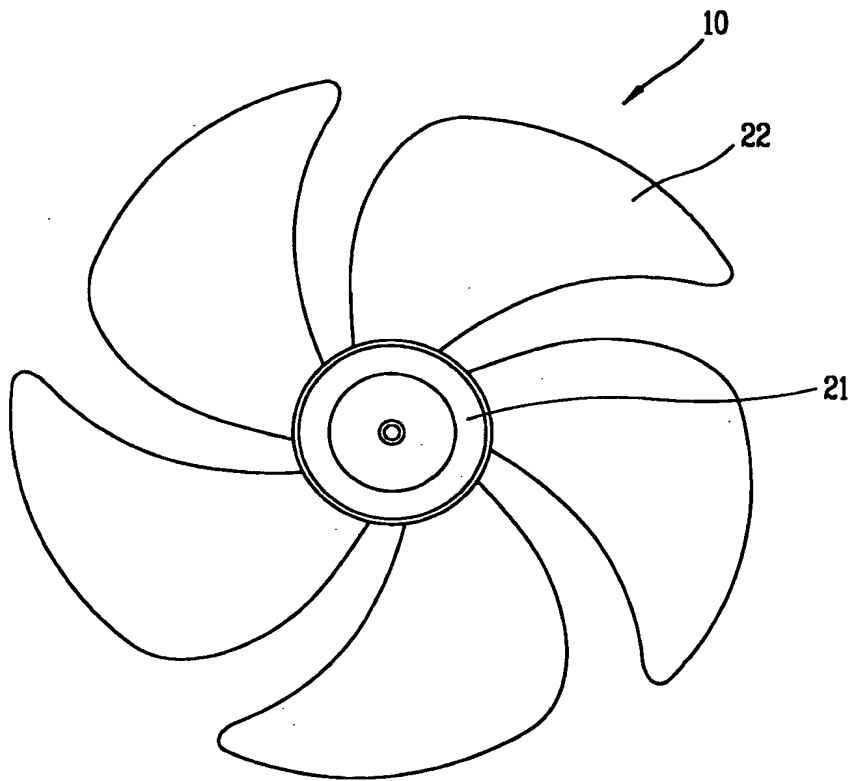
상기 살제거부는 블레이드에 관통되도록 형성된 수개의 통공으로 이루어진 것을 특징으로 하는 냉장고용 축류팬.

【도면】

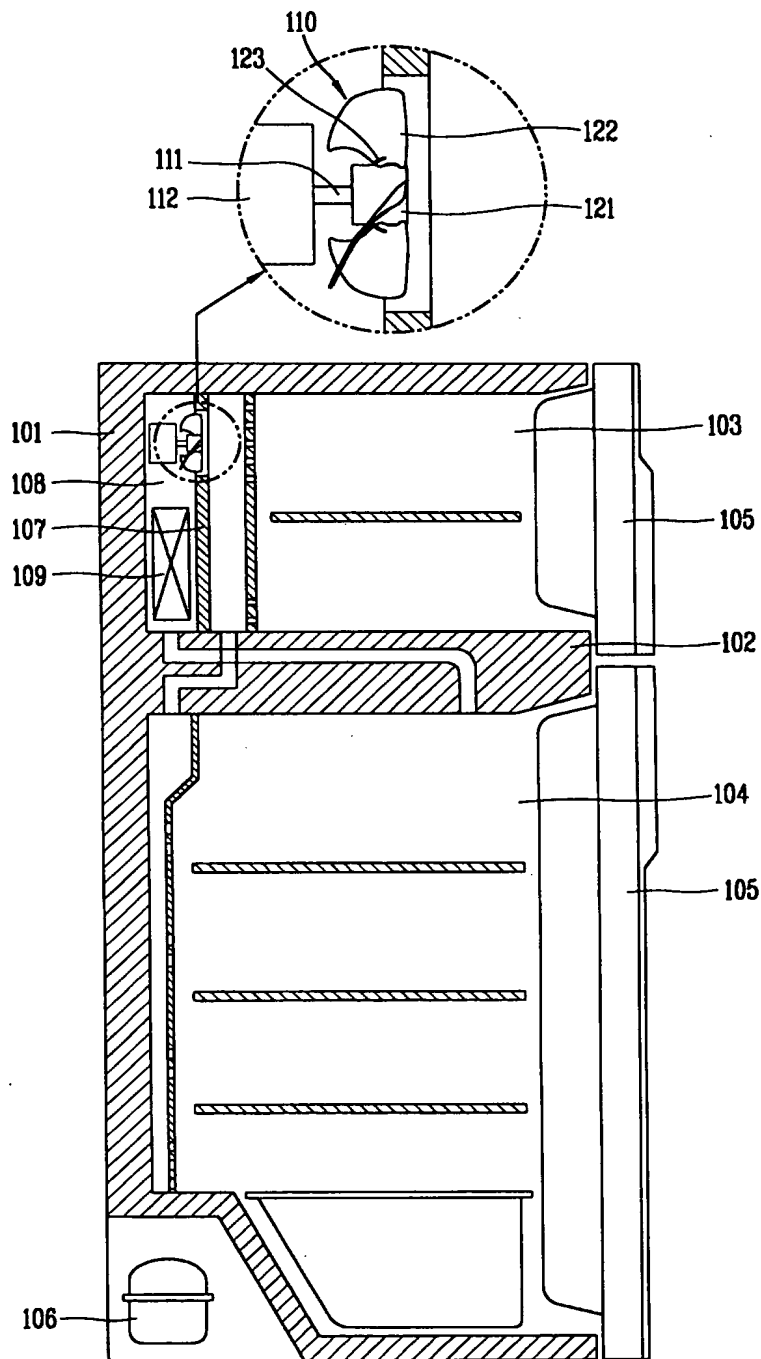
【도 1】



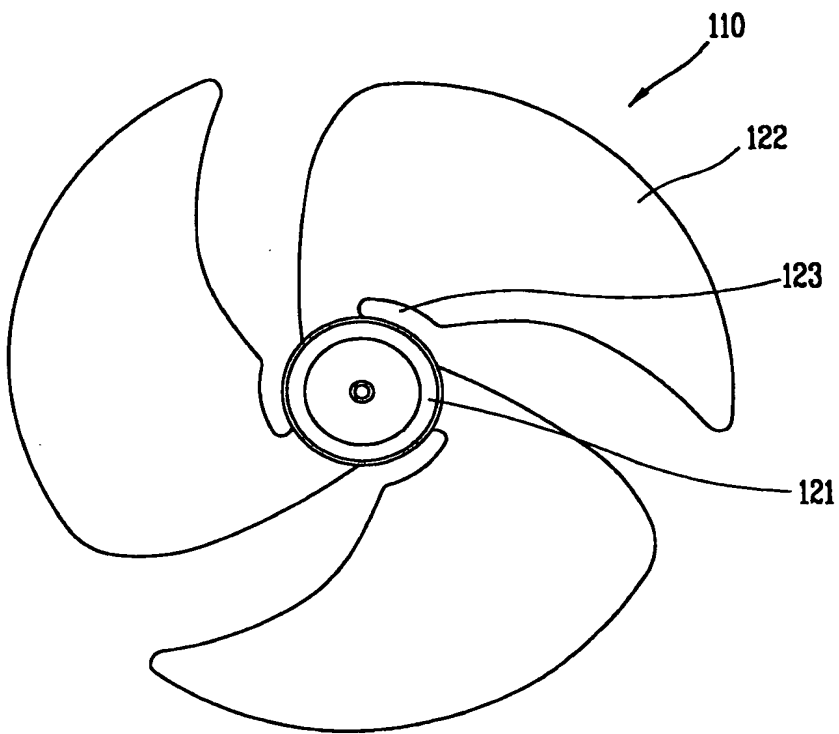
.【도 2】



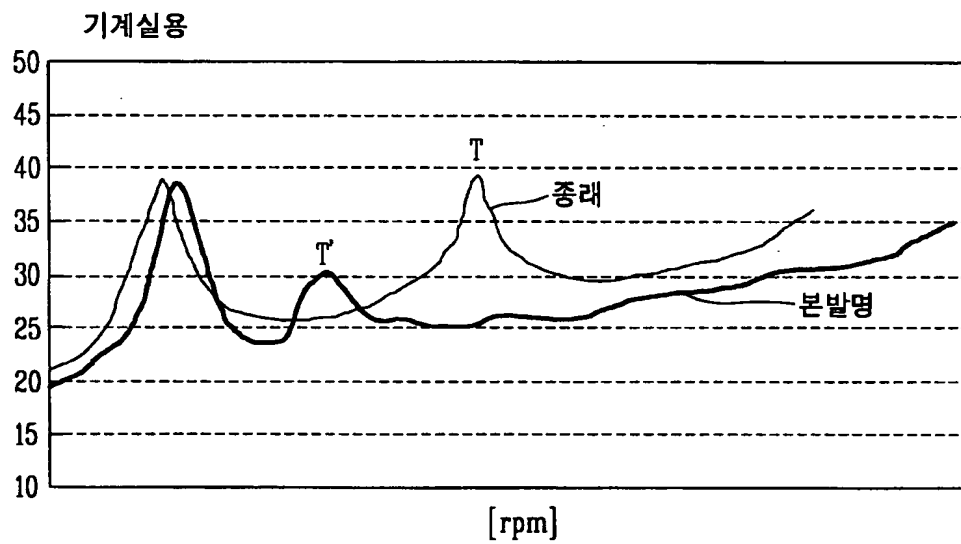
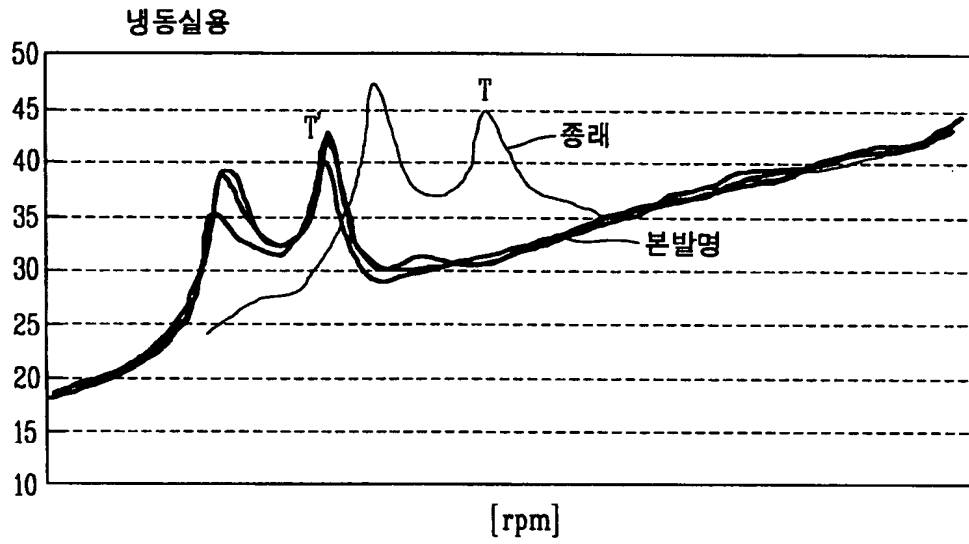
.【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

